

Docket No.: SGL 01/4

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : FRANK STOCKHAUSEN

Filed : CONCURRENTLY HEREWITH

Title : GAS SEAL FOR REACTORS EMPLOYING GAS GUIDE BODIES
AND REACTOR HAVING THE GAS SEAL

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119,
based upon the German Patent Application 101 23 241.1, filed May 12, 2001.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted
herewith.

Respectfully submitted,

For Applicant

Date: November 4, 2003

LAURENCE A. GREENBERG
REG. NO. 29,308

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100
Fax: (954) 925-1101

/kf

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 23 241.1

Anmeldetag: 12. Mai 2001

Anmelder/Inhaber: SGL CARBON AG, Wiesbaden/DE

Bezeichnung: Gasabschluss für Reaktoren mittels Gasleitkörpern

IPC: D 01 F 9/14

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 8. März 2002
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. R." or "M. Ritter".

Siegel

Gasabschluss für Reaktoren mittels Gasleitkörpern

5 Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gasabschluss für einen Reaktor zum Behandeln von Materialsträngen oder Materialbahnen, wobei der Reaktor folgende Merkmale aufweist:

- Er hat eine äußere Hülle, die sich parallel zur Transportrichtung der Materialstränge oder -Bahnen erstreckt, sowie eine Front- und eine Rückwand oder eine obere und eine untere Abschlusswand, wobei entweder die Front- oder die Rückwand oder die Front- und die Rückwand oder entweder die obere oder die untere Abschlusswand oder beide Abschlusswände mindestens eine Öffnung zum Einführen mindestens eines Materialstranges oder einer Materialbahn und/oder mindestens eine Öffnung zum Herausführen mindestens eines Materialstranges oder einer Materialbahn hat;

- er hat Vorrichtungen zum Transportieren von Materialsträngen oder Materialbahnen durch den Reaktor und Vorrichtungen zum Antransport von Materialsträngen oder Materialbahnen an den Reaktor und zum Abtransport von Materialsträngen oder -Bahnen von dem Reaktor weg;

- er hat Vorrichtungen zum Heizen des Reaktorinnenraumes oder von Teilen davon oder/und zum Heizen von Materialsträngen oder Materialbahnen oder von Teilen davon oder zum Kühlen des Reaktorinnenraumes oder von Teilen davon oder/und von Materialsträngen oder Materialbahnen oder Teilen davon oder er hat derartige Vorrichtungen nicht;

- er hat Vorrichtungen zum Zuführen von temperierten oder von nicht temperierten Gasen in den Reaktorraum und/oder zum Abführen von Gasen aus dem Reaktorraum;
 - er hat an den Stellen, an denen durch Öffnungen
- 5 mindestens ein Materialstrang oder eine Materialbahn in den Reaktorraum eintritt oder/und an denen mindestens ein Materialstrang oder eine Materialbahn den Reaktorraum verlässt, eine Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtung mit Gasauslassöffnungen, mittels der ein Gas an diesen
- 10 Öffnungen für den Materialein- oder -Austritt so ausströmt, dass dort ein Gasvorhang erzeugt wird, der das Eindringen unerwünschter Substanzen in den Reaktorraum sowie das Austreten unerwünschter Substanzen aus dem Reaktorraum verhindert.
- 15 Zum Behandeln von endlosen Materialsträngen oder Materialbahnen, beispielweise bei erhöhten Temperaturen im kontinuierlichen Betrieb, werden Reaktoren verwendet, durch die dieses Endlosmaterial mittels Transportvorrichtungen,
- 20 meistens mit Walzen versehenen, motorisch angetriebenen und geschwindigkeitsgeregelten Ab- und Aufwickelvorrichtungen, gezogen wird. Die Stränge oder Bahnen werden dabei entweder nur einmal oder, und das ist der häufigere Fall, mehrmals hintereinander durch den Reaktor gezogen. Beim letzteren
- 25 Fall werden die Materialstränge oder -Bahnen aus Gründen der Verfahrensökonomie nach dem ersten Durchlaufen durch den Reaktor, meistens mittels Umlenkwalzen, gleich wieder in den Reaktor geleitet und noch einmal durch den Reaktor transportiert. Dies geschieht so oft, wie es der
- 30 Verfahrensgang erfordert. In vielen Fällen sind die Reaktoren nicht nur Einrichtungen, in denen die Stränge oder Bahnen für das Durchführen gewünschter physikalischer

Vorgänge bestimmten Temperaturen ausgesetzt werden, sondern es laufen parallel zu den Temperaturbehandlungen chemische Reaktionen ab, zu deren Durchführung häufig Reaktionspartner, meistens in Gas- oder Dampfform, in den Reaktor eingeleitet und nach einer bestimmten Verweilzeit, gegebenenfalls zusammen mit entstandenen Reaktionsprodukten, wieder aus dem Reaktor entfernt werden. Wenn der Gasraum im Inneren des Reaktors Gase oder Dämpfe enthält, die giftig oder korrodierend wirken oder die aus einem anderen Grund nicht in die Atmosphäre, die den Reaktor umgibt, gelangen dürfen, müssen alle die Ein- und Ausgänge, an denen die Materialstränge oder -Bahnen in den Reaktor hinein- oder aus dem Reaktor herausbefördert werden, so abgedichtet sein, dass keine schädlichen oder negativen Wirkungen für Menschen, Material oder die Umwelt außerhalb des Reaktors eintreten können.

Für dieses Problem gibt es mehrere technische Lösungen. Es können beispielsweise Schleusenkästen an den Materialein- und -Ausgängen verwendet werden, aus denen die aus dem Reaktor austretenden Gase und Dämpfe abgesaugt und danach unschädlich gemacht werden. Derartige Schleusen stören allerdings durch ihre räumliche Ausdehnung an den Austritts- oder Eingangsöffnungen für die Materialstränge oder -Bahnen und ein weiterer Nachteil ist, dass zum sicheren Entfernen der schädlichen Substanzen große Mengen an Fremd- oder Ballastgasen in die Schleuse gesaugt und dann mit behandelt werden müssen und dass auch ein Teil der im Reaktorinneren befindlichen Gase und Dämpfe in den Schleusenraum gesaugt wird und dann für Wiederverwertungs- und/oder Rückführzwecke verloren geht. Letzterer Nachteil gilt für Schleusenräume, die mit Unterdruck betrieben werden. Schleusen, die mit einem Gasüberdruck arbeiten,

nehmen noch mehr Platz als "Unterdruckschleusen" ein, weil sich bei dieser Lösung die Umlenkrollen für die Materialstränge und -Bahnen innerhalb der Schleusenkammer befinden müssen. Wäre das nicht der Fall und hätten z.B. die

5 Schleusenkammern hier Durchführungen für die Materialstränge und -Bahnen, trüte durch diese in unerwünschter Weise ein Teil der Schadstoffe aus. Außerdem können bei den "Überdruckschleusen" die Materialstränge und Bahnen nicht oder nur mangelhaft visuell kontrolliert werden und das

10 Bedienungspersonal kann die ordnenden, regelnden und Fehler verhütenden Eingriffe an den Strängen oder Bahnen nicht mehr direkt und/oder nicht schnell genug vornehmen, die bei den in den Reaktoren ablaufenden Verfahren notwendig sind.

Bei einer anderen Vorgehensweise bedient man sich

15 sogenannter Gasvorhänge. Hier wird an den Öffnungen, an denen die Materialstränge oder -Bahnen in den Reaktor hinein- oder hinaustransportiert werden, durch geeignete Öffnungen oder Düsen ein unschädliches Gas so in die Ofenöffnungen und auf die Materialstränge oder -Bahnen

20 geblasen, dass ein Gasstrom entsteht, der im wesentlichen in das Ofeninnere gerichtet ist und die Schadgase und -Dämpfe wie ein dynamischer Vorhang am Austreten aus dem Reaktor hindert.

Wie im folgenden gezeigt werden wird, arbeiten auch die bis

25 jetzt bekannten Abdichtungen mit Gasvorhängen nicht befriedigend.

In US 5,928,986 wird ein Ofen zum oxidierenden Aktivieren der Faseroberflächen von Kohlenstofffasern oder -Garnen im carbonisierten Zustand bei Temperaturen von 800 bis 1000°C

30 mit einem geeigneten Gas beschrieben. An der Eingangs- und an der Ausgangsöffnung für den Materialstrang weist der Ofen Schleusenkammern auf, die mit Kühl- und Saugsystemen

ausgerüstet sind. Über die Saugsysteme werden die aus dem Ofen in die Schleusenkammern ausgetretenen Gase abgesaugt und unschädlich gemacht. Nach einer anderen technischen Variante kann ein inertes Gas in die Schleusenkammern 5 eingeblasen werden. Dieses soll dort einen Gasvorhang erzeugen und das unkontrollierte Eindringen von Luft in den Ofeninnenraum verhindern. Auch dieses Gas wird zum größten Teil aus den Schleusenkammern abgesaugt. Man hat es hier also in jedem Fall mit Schleusenkammern zu tun, deren 10 Gasinhalt abgesaugt wird. Im ersten Fall wird das Gas, das aus dem Ofen austritt und im zweiten Fall wird ein Spülgas, das in die Schleusenkammern eingebracht wird, zusammen mit den aus dem Ofen stammenden Gasen abgesaugt. Wenn hier überhaupt ein Gasvorhang erzeugt wird, dann liegt er in 15 einer Schleusenkammer und nicht am eigentlichen Eingang in den Wirkraum des Ofens vor.

Die DE 33 12 683 A1 offenbart einen vertikalen Durchlaufofen für das Herstellen von carbonisierten Kohlenstofffasern aus sogenannten voroxidierten Fasern. Es wird im 20 Temperaturbereich von 300 bis 1500°C gearbeitet. Die für das Durchführen des Verfahrens benötigten voroxidierten Fasern werden in einem vorgeschalteten Verfahrensschritt durch Behandeln von organischen Fasern, die z.B. aus Polyacrylnitril bestehen können, bei Temperaturen bis 300°C 25 hergestellt. Sie sind unschmelzbar. Das Behandeln der Fasern im Carbonisierungsöfen geschieht unter Schutzgas. Dazu wird am unteren Materialausgang des Ofens in nicht näher erläuterter Weise Schutzgas eingeblasen, das im Ofen nach oben steigt. In der Nähe der Heizzonen, die in einem 30 größeren Abstand von den Ein- und Ausgangsöffnungen für die Faserbahn liegen, sind Düsen vorhanden, durch die temperiertes Schutzgas so eingeblasen wird, dass innerhalb

der Heizkammern oder Heizzonen ein Gasvorhang erzeugt wird. Knapp unterhalb dieser Düsen sind Absaugöffnungen angebracht, durch die ein großer Teil des eingeblasenen Schutzgases, das jetzt mit gas- und dampfförmigen

5 Reaktionsprodukten aus dem Carbonisierungsprozess beladen ist, abgeführt wird. Zweck dieses Gasvorhanges ist es hier, das Aufsteigen schädlicher, insbesondere teerhaltiger Zersetzungprodukte innerhalb des vertikalen Ofens in die kühleren, oberen Ofenzonen zu verhindern. Ein Abdichten des

10 Ofens nach außen soll damit nicht bewirkt werden.

Ein Gasvorhang, der an den Materialein- und -Ausgängen des Ofens und damit nicht direkt in dessen Reaktionsraum betrieben wird und der ohne Schleusenkammern auskommt, ist in US 6,027,337 beschrieben worden. Der Ofen dient zum

15 Herstellen von Kohlenstofffasern aus Polyacrylnitrilfasern, vorzugsweise zum Herstellen von voroxidierten und damit unschmelzbar gemachten Fasern im Temperaturbereich von ca. 150 bis 300°C. Die Fasern werden dabei einem Luftstrom ausgesetzt. Bei den dabei ablaufenden Reaktionen werden

20 neben Wasserdampf und Kohlendioxid auch sehr giftige Gase wie Cyanwasserstoff oder Kohlenmonoxid freigesetzt, die keinesfalls und auch nicht in geringen Mengen ungefasst in den Raum außerhalb des Ofens gelangen dürfen. Bei der hier verwendeten technischen Lösung ist vorgesehen, dass sich an

25 jeder Stelle, an der eine Materialbahn in den Ofen hinein- oder hinaustransportiert wird, eine Luftzuleitungs- und -Verteilvorrichtung, die mit Austrittsöffnungen für die Luft, speziell mit breiten Schlitzdüsen, ausgerüstet ist, befindet. Zum Erzeugen des Gasvorhangs, der den Ofen-

30 innenraum gegen die äußere Atmosphäre abdichten soll, wird durch diese Düsen Gas in einem bestimmten Winkel in Richtung des Ofeninnenraumes geblasen. Dadurch entsteht an

der der Ofeninnenseite zugekehrten Seite der Öffnungen für die Faserstränge oder Faserbahnen ein zum überwiegenden Teil in das Innere des Ofens gerichteter Luftstrom, der als Gasvorhang wirkt. Leider erfüllt auch diese technische

5 Lösung die in sie gesetzten Erwartungen nicht vollständig, denn es hat sich im betrieblichen Alltag gezeigt, dass die Konzentrationen an schädlichen Gasen in der Umgebung der Ein- und Austrittsöffnungen für die Materialbahnen zu groß waren.

10

Es war deshalb die Aufgabe der dieser Patentanmeldung zugrunde liegenden Erfindung, einen Gasabschluss für die Eingangs- und die Ausgangsöffnungen für Materialstränge oder Materialbahnen an Reaktoren, in denen Materialstränge oder Materialbahnen in irgendeiner Weise behandelt werden, zu schaffen, der das unerwünschte Austreten von Gasen aus dem Reaktionsraum des Reaktors an den genannten Öffnungen sicher auf unbedenkliche Werte minimiert.

20

Die Aufgabe wird gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass die Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtung mindestens einen Deflektor oder Gasleitkörper aufweist, der durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist:

25

- Er erstreckt sich in Richtung des Reaktorinnenraumes;
- er ist, in Richtung des Reaktorinnenraumes gesehen, nach den Gasauslassöffnungen der Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtung angeordnet;
- er ist im Abstand zu den Oberflächen der Materialstränge oder Materialbahnen angeordnet,
- und seine, den Materialsträngen und Materialbahnen benachbarte(n) Oberfläche(n) liegt/liegen auf gleichem

geometrischen Niveau wie die Gasauslassöffnungen der Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtung oder auf einem Niveau, das von dem geometrischen Niveau der Gasauslassöffnungen abweicht.

- 5 Die nachgeordneten Ansprüche stellen weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung dar. Sie werden hiermit in die Erfindungsbeschreibung eingeführt.

Unter dem Begriff Materialstränge oder Materialbahnen wird
10 im Sinne dieser Erfindung jedes Material in Filament-, Faser-, Garn-, Strick-, Gelegeform, in Form von Wirrlagen, von nach einem textilen Verfahren miteinander verbundenen oder verknüpften Filamenten, Fasern, Garnen wie z.B. Gewebe, des weiteren in Form von Folien oder Laminaten oder
15 in Form von Platten, die durch Öffnungen in einen Reaktor transportiert werden können, um in diesem behandelt zu werden und die nach einer solchen Behandlung wieder aus dem Reaktor transportiert werden können, verstanden.

Materialien dieser Art können beispielsweise aus Plastik,
20 Glas, Keramik, Kohlenstoff, Natur- oder Kunstfasern, Gummi oder auch aus Verbundwerkstoffen der verschiedensten Art bestehen. Aus Vereinfachungsgründen wird für alle diese Materialien im Folgenden der Begriff Materialbahnen verwendet.

25

Unter einem Reaktor im Sinne dieser Erfindung wird ein von Wänden eingeschlossener Raum mit Ein- und Ausgängen für das Material, das behandelt werden soll und Ein- und Ausgängen für die Betriebsmittel, die für die vorgesehene Behandlung erforderlich sind, verstanden. Dieser Reaktor verfügt außerdem über alle für den jeweiligen Betrieb notwendigen Einrichtungen wie z.B. Mess-, Regel- und Transportvor-

richtungen, Leit-, Förder- und Behandlungssysteme für Gase und Dämpfe, Heiz-, Kühl- und Energieverwertungsanlagen und/oder Einrichtungen für die Arbeitssicherheit und den Umweltschutz. Häufig werden solche Reaktoren bei erhöhten 5. Temperaturen betrieben und sind damit auch als Öfen anzusehen. Im Sinne der Erfindung können die Materialbahnen horizontal (horizontaler Reaktor) oder vertikal (vertikaler Reaktor) durch den Reaktor transportiert werden. Wo dies zweckmäßig ist, kann die Transportebene für 10 die Materialbahnen auch geneigt oder gebogen sein. Die Reaktoren können auch mit Vorrichtungen zum Umwälzen des Gasinhalts des Reaktorinnenraumes versehen sein.

Unter einem Deflektor oder Gasleitkörper wird im Sinne 15 dieser Erfindung ein in bestimmter Weise geformter Körper verstanden, der entweder an oder gleich neben einer Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtung des Reaktors angebracht ist. Aus Gründen der Vereinfachung wird im Folgenden für die Begriffe Deflektor und Gasleitkörper nur 20 mehr der Begriff Gasleitkörper verwendet.

Die Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtung verteilt das Gas, das zum Erzeugen des Gasvorhangs benötigt wird, gleichmäßig über die gesamte Breite der Ein- und 25 Austrittsöffnungen für die Materialbahnen. Sie ist des weiteren über die gesamte Breite der Ein- und der Austrittsöffnungen für die Materialbahnen mit einer oder mehreren Öffnungen, die vorzugsweise Düsenform haben, ausgerüstet. Diese Düsen können jede geeignete Form haben. 30 Sie sind, um eine vorgegebene gerichtete Gasströmung zu erzielen und aufrecht zu erhalten, in bestimmter Weise räumlich gerichtet. Ihre Gaskanäle und/oder Gasaus-

trittsöffnungen können nicht eckig wie z.B. rund oder elliptisch oder z.B. orthogonal eckig wie beispielsweise quadratisch oder rechteckig oder auch mehr als viereckig sein. Die Gasaustrittsöffnungen können eben oder 5 abgeschrägt sein oder ein spezielles Profil haben. Nach einer vorteilhaften Ausführungsform haben die Düsen Schlitzform und erstrecken sich über die gesamte Breite der Eingangs- oder Ausgangsöffnungen. Der Gasaustrittskanal der Düsen kann gerade oder gekrümmt sein, je nach dem, ob der 10 Gasströmung noch zusätzlich eine bestimmte Richtung oder ein bestimmter Drall gegeben werden soll oder nicht. Durch diese Gasaustrittsöffnungen wird das Gas, mit dem der Gasvorhang erzeugt werden soll, in einem bestimmten Winkel und mit einer bestimmten Geschwindigkeit in den Ofen 15 eingeblasen. Genauere Angaben hierzu können z.B. der US-Patentschrift Nr. 6,027,337, die hiermit in die Beschreibung eingeführt wird, entnommen werden. Bei der vorliegenden Erfindung liegt dieser Winkel, den der ins Innere des Reaktors gerichtete Gasstrom je nach der 20 Stellung der Gasaustrittsöffnungen oder Düsen entweder mit der Oberfläche der Materialbahn oder mit der Oberfläche des direkt benachbarten Gasleitkörpers bildet, vorzugsweise im Bereich von 30 bis 60° und besonders bevorzugt, im Bereich von 40 bis 50°. Vorteilhafterweise tritt der Gasstrom mit 25 einer Anfangsgeschwindigkeit aus, die im Bereich von 50 bis 140 m/s liegt. Die Gasleitkörper erstrecken sich im Abstand zu den Materialbahnen über eine bestimmte Länge in den Ofeninnenraum. Sie sind so angebracht, dass sie zusammen mit den ihnen jeweils nächsten Materialbahnen oder, bei 30 mindestens teilweise gasdurchlässigen Materialbahnen, mit den Gasleitkörpern, die sich an der jeweils anderen Seite der betreffenden Materialbahnen an derselben Eingangs- oder

Ausgangsöffnung für die Materialbahnen im Abstand befinden, einen Kanal oder Gasleitraum bilden. Der Gasstrom, der den Gasvorhang erzeugen soll, ergießt sich jetzt, anders als nach dem Stand der Technik, nicht mehr ungeführt in den 5 großen Reaktorinnenraum wo er sich in Wirbeln verlor, die einen Rücktransport eines Teiles der Schadgase an die Reaktoröffnungen mit sich brachten. Er wird jetzt in den zwischen den Gasleitkörpern befindlichen Gasleiträumen gefasst und in einem gerichteten Strom in den Ofen geleitet. In den offeninnenseitigen Zonen direkt neben den 10 Materialein- und -Ausgängen ist dabei der Gasdruck etwas höher als im Ofeninnenraum. Die Höhe der Gasleiträume wird, wenn dem nicht andere Gründe entgegenstehen, dabei gering gehalten. Das alles hat zur Folge, dass im Ofen befindliche 15 Schadgase gegen die gerichtete Strömung in den Gasleiträumen "andiffundieren" müssten, um nach außen zu gelangen. Dies ist technisch dann nicht möglich, wenn die Gasgeschwindigkeit in den Gasleiträumen über dessen Querschnitt gleichmäßig verteilt und größer als die 20 Diffusionsgeschwindigkeit der nach außen drängenden Gasmoleküle ist. Diese Bedingungen sind durch die erfindungsgemäße Lösung gewährleistet.

Die Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtungen erstrecken 25 sich über die gesamte Breite der Ein- und Austrittsöffnungen für die Materialbahnen und sind parallel zu deren Flachseiten so angeordnet, dass die an ihnen befindlichen Gasaustrittsöffnungen mindestens eine Materialaustritts- oder -Eingangsöffnung auf mindestens einer Seite mit 30 "Vorhanggas" versorgen können. Wenn der Reaktor mehr als eine Öffnung für den Materialein- oder -Austritt hat, ist vorzugsweise jede Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtung

mit zwei zueinander benachbarten, parallel verlaufenden Reihen von Gasaustrittöffnungen oder mit zwei benachbarten, parallel verlaufenden, sich über die gesamte Breite der Materialein- und -Austrittsöffnungen erstreckenden Schlitzdüsen ausgerüstet. Die eine Reihe von Gasaustrittsöffnungen oder die eine Schlitzdüse versorgt dabei an einer ersten Materialein- oder -Austrittsöffnung den zwischen dem Gasleitkörper und der Materialbahn befindlichen Gasleitraum mit Gas und die dazu benachbarte Reihe von Gasaustrittsöffnungen oder die dieser entsprechende andere Schlitzdüse versorgt an der direkt neben dieser ersten Materialein- oder -Austrittsöffnung befindlichen zweiten Materialein- oder -Austrittsöffnung den dort zwischen dem Gasleitkörper und der Materialbahn befindlichen Gasleitraum mit Gas. So versorgt eine Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtung je zwei nebeneinanderliegende Materialein- und -Austrittsöffnungen je zur Hälfte mit Gas. Dies trifft nur für diejenigen Materialein- und -Austrittsöffnungen nicht zu, die als erste oder letzte an ihrer Flachseite an das Reaktorgehäuse grenzen. Die Gasleitkörper haben die Breite der Materialein- oder -Ausgangsöffnungen und sind entweder an den Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtungen oder direkt benachbart zu diesen befestigt. Sie ragen über eine gewisse Strecke in den Reaktorinnenraum und halten dabei nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform den gleichen Abstand zur Materialbahn. Ihr Abstand zur Materialbahn kann aber auf den beiden Flachseiten der Materialbahn auch unterschiedlich sein. Im Normalfall beträgt der Mindestabstand der Oberflächen der Gasleitkörper von der jeweils benachbarten Oberfläche der Materialbahn 5 mm. In Sonderfällen kann er auch darunter liegen. Vorzugsweise liegt dieser Abstand im Bereich zwischen 15 und 40 mm. Die

Länge der Gasleitkörper, d.h. ihre Erstreckung von den Gasaustrittsöffnungen oder Düsen in Richtung des Reaktorinnenraumes kann in Grenzen variieren. Diese Grenzen sind durch das Verhältnis dieser Länge der Gasleitkörper zu dem

5 Abstand definiert, den die Oberflächen der Gasleitkörper zu den ihnen direkt benachbarten Oberflächen der Materialbahnen haben. Es beträgt höchstens 10 zu 1 und liegt bevorzugt innerhalb der Verhältnisbereiche von 4 zu 1 bis 6 zu 1. Die Gasleitkörper haben nach einer Ausführungsform

10 der Erfindung eine ebene Oberfläche. Nach einer anderen Ausführungsform ist ihre Oberfläche gebogen. Wenn ihre Oberfläche in Querrichtung, d.h. in Richtung der Breite der Materialein- oder -Ausgangsöffnung oder der Breite der Materialbahn, gebogen ist, kann die Biegung auch konvex

15 oder konkav sein. Eine solche Biegung wird dann verwendet, wenn die Transport- oder Umlenkwalzen für die Materialbahnen, z.B. aus Verfahrensgründen, eine Ballung haben oder ihr Durchmesser von außen nach innen zunehmend eingeschnürt ist. Des Weiteren ist es möglich, dass die Oberfläche der

20 Gasleitkörper, wiederum bezogen auf die Querrichtung, d.h. die Richtung der Breite der Materialein- oder -Ausgangsöffnung oder der Breite der Materialbahn, auf der einen Seite der Materialbahnen konvex und auf deren anderen Seite konkav ist. Dies ist dann vorteilhaft, wenn die Materialbahnen entlang ihrer Breite einen gewissen Durchhang haben

25 und der Abstand zwischen den Oberflächen der Gasleitkörper und den Materialbahnen konstant gehalten werden soll. Die Oberflächen der Gasleitkörper können auch in Längsrichtung, d.h. ausgehend von den Materialein- oder -Ausgangsöffnungen

30 in Richtung des Reaktorinnenraumes, gebogen sein. Auch hier können die beiden Oberflächen der Gasleitkörper, die ein und derselben Materialbahn zugekehrt sind, komplementär

ausgebildet sein, d.h. sie folgen der Biegung oder dem Durchhang der Materialbahn, d.h. die obere Oberfläche ist konvex, die untere konkav geformt. Es kann auch so sein, dass die beiden Oberflächen der zwei Gasleitkörper, die ein und derselben Materialbahn benachbart sind, so gebogen sind, dass sich der von ihnen eingeschlossene Gasleitraum zum Reaktorinnenraum hin erweitert. Eine solche bikonvexe oder auch eine keilförmige Form der Gasleitkörper wird in der Regel verwendet, um in diesem Gasleitraum bestimmte Geschwindigkeitsprofile zu erzeugen. Natürlich sind auch Kombinationen der beschriebenen Oberflächenformen der Gasleitkörper möglich. Sie werden jedoch nur dann verwendet, wenn dies verfahrenstechnisch sinnvoll ist und es der dafür notwendige Aufwand rechtfertigt. Es ist im allgemeinen vorteilhaft, die dem Reaktorinnenraum zugekehrten Kanten oder/und Ecken der Gasleitkörper frei von Rauheiten oder Graten zu halten oder sie ein wenig abzurunden oder abzuwinkeln. Dies wird getan, um Abrieb an den oder Verletzungen der Materialbahnen zu verhindern, falls diese den Gasleitkörper berühren sollten. Ganz allgemein sind die Oberflächen der Gasleitkörper glatt, um Abrieb an den Materialbahnen oder deren Verletzung zu verhindern oder aber ein Ablagern oder das Aufbauen von Verschmutzungen zu minimieren und ein leichtes Reinigen zu ermöglichen. Vorteilhafterweise können die Oberflächen eine antiadhäsive Beschichtung aufweisen oder sind in geeigneter Weise gegen Korrosion geschützt. Nach einer bevorzugten Ausführungsform befindet sich auf jeder Seite jeder Materialbahn ein Gasleitkörper, so dass jede Materialbahn an jeder Materialein- und -Ausgangsöffnung in einem Gaskanal läuft, der von den Oberflächen zweier Gasleitkörper begrenzt ist. Wo dies notwendig oder vorteilhaft

ist, kann von dieser Lösung abgewichen und nur ein Gasleitkörper auf einer Seite der Materialbahn verwendet werden.

Gestalt und Ausführungsform der Gasleitkörper richten sich
5 nach den konstruktiven und verfahrenstechnischen Gegeben-
heiten des Reaktors. Die Gasleitkörper können eine
geschlossene Form haben, d.h. einen Hohlraum einschließen,
der keine oder nur geringe Verbindung zum Innenraum des
Reaktors hat oder sie können aus Leitblechen oder Leit-
10 flächen bestehen, zwischen denen sich ein Raum befindet,
der mit dem Reaktorinnenraum in freier Verbindung steht.
Geschlossene Systeme werden bevorzugt, wenn sich im
Reaktorinnenraum Stoffe bilden können, die sich in
un erwünschter Weise in strömungsberuhigten Zonen des
15 Innenraumes ablagern würden.

Ein Gasleitkörper kann in Bezug auf die Austrittsöffnungen
für das Gas, das den Gasvorhang erzeugen soll, in unter-
schiedlicher Weise positioniert sein. Zum einen kann er
sich auf der gleichen Ebene oder dem gleichen geometrischen
20 Niveau wie diese Austrittsöffnungen befinden und sich im
Abstand zu der benachbarten Materialbahn in Richtung des
Reaktorinnenraumes erstrecken. In diesem Fall wird der
Gasstrom zunächst auf die Materialbahn geleitet, dort
mindestens zum Teil reflektiert und dann in dem Gasleit-
25 kanal dem Reaktorinnenraum zugeführt. Zum zweiten kann er
so angeordnet sein, dass sich die Austrittsöffnungen für
das Gas, das den Gasvorhang bilden soll, über die Fläche
des Gasleitkörpers erheben, dass also diese Öffnungen am
Reaktoreingang bis zu einem gewissen Grade in den Raum
30 zwischen dem Gasleitkörper und der Materialbahn hinein-
ragen. Der aus den Öffnungen austretende Gasstrom kann bei
dieser Anordnung entweder auf die Materialbahn geleitet,

- dann mindestens zum Teil reflektiert und dann im Gasleitraum dem Reaktorinneren zugeführt werden oder es können die Düsen, die in den Gasaustrittsöffnungen enden, so abgebogen sein, dass der Gasstrom zuerst auf die Oberfläche
- 5 der Gasleitkörper trifft, von diesen reflektiert wird, dann mit geringerem Strömungsdruck auf die Materialbahn umgeleitet wird und danach im Gasleitraum dem Reaktorinnenraum zufließt. Nach einer dritten Möglichkeit erhebt sich die den Gasleitraum mit begrenzende Oberfläche der
- 10 Gasleitkörper über die Gasaustrittsöffnungen. In diesem Fall sind die Gasaustrittsöffnungen etwas vor den Gasleitköpern positioniert und der Gasstrom wird zuerst auf die Materialbahn geblasen, von dieser mindestens zum Teil reflektiert, trifft dann mit verringelter Geschwindigkeit
- 15 auf die Oberfläche des Gasleitkörpers und strömt dann durch den Gasleitraum in den Reaktorinnenraum. Diese Lösung kann besonders dann verwendet werden, wenn der Abstand zwischen der Materialbahn und dem Gasleitkörper besonders klein gehalten werden soll. Gestalt, Ausführungsform und
- 20 Positionierung der Gasleitkörper richten sich nach den konstruktiven und verfahrenstechnischen Gegebenheiten des Reaktors. Sie werden vom Fachmann den Gegebenheiten entsprechend gewählt.
- 25 Die Gasleitkörper können aus jedem Material bestehen, das für die Verfahrensbedingungen geeignet ist, für die sie vorgesehen sind. Wegen des geringeren Aufwandes und der leichteren Verarbeitbarkeit bestehen sie häufig aus einem Metall oder einer Metalllegierung wie Eisen, Stahl,
- 30 Edelstahl, Kupfer, Messing, Bronze, Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. Dort, wo es die Umstände erfordern, können sie aber aus anderen als den genannten Metallen oder

Metallegierungen, aus einem keramischen Material wie z.B. Porzellan, Steinzeug, Siliciumcarbid, Kohlenstoff, Graphit oder Glas bestehen. Auch Verbundwerkstoffe wie beispielsweise mit Fasern verstärkte Kunststoffe oder mit Fasern verstärkter Kohlenstoff oder miteinander laminierte Lagen von Werkstoffen oder auch Natur- oder Kunststoffe aus der Gruppe der Thermoplaste und Duroplaste wie beispielsweise Fluorpolymere, Fluor-Chlorpolymere, Polyamide, Polyimide, Polyvinylchlorid, Polyethylen, Phenol- oder Epoxidharze können eingesetzt werden, wenn dies die Bedingungen erfordern oder zulassen. Die Oberflächen der Gasleitkörper oder diese selbst können auch aus auf textile Weise miteinander verknüpften Fasern, Fäden, Garnen oder Drähten bestehen. Am häufigsten wird man hier die verschiedenen Gewebearten verwenden. Aber auch Filze und Wirrlagen können für Sonderfälle Einsatz finden. Solche textilen Verbunde können aus allen Materialien, die für diesen Zweck geeignet sind, wie z.B. Kunststofffasern, natürlichen oder synthetischen Fasermaterialien, Mineral-, Glas-, Siliciumdioxid-, Siliciumcarbid-, Aluminiumoxid-, Kohlenstoff-, Graphitfasern oder z.B. aus Stahl-, Edelstahl-, Kupfer-, Messing oder Bronzedrähten bestehen.

Die Temperatur des Gases, das für das Erzeugen und Aufrechterhalten des Gasabschlusses über die Gaszuleitungs- und -Verteileinrichtungen und die Gasöffnungen oder die Düsen in den Reaktor eingeblasen wird, richtet sich nach den Gegebenheiten des Verfahrensablaufs im Reaktor. Wenn der Verfahrensablauf keine besonderen diesbezüglichen Vorkehrungen erfordert, hat das Gas Umgebungstemperatur. Wenn das Einblasen eines zu kühlen Gases störte oder dazu ein Gas von erhöhter Temperatur notwendig oder vorteilhaft

wäre, wird das Gas vorgeheizt. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn in dem Reaktor eine erhöhte Temperatur vorliegt. Ein kaltes Gas würde sich nämlich beim Eintreten in den heißen Reaktorraum erwärmen und dabei ausdehnen und dadurch 5 in der Nähe des Gasabschlusses einen unerwünschten Gegendruck aufbauen. Ein vorher gekühltes Gas wird vorteilhafter Weise eingeblasen, wenn eine Kühlung an den Materialein- und -Ausgängen des Reaktors oder im Reaktor notwendig ist. Gegebenenfalls muss dann aber wegen der 10 Gefahr der eben beschriebenen Bildung eines größeren Gegendrucks ein entsprechend höherer Gasdruck im Gasleitraum aufgebaut werden. Nach einer weiteren vorteilhaften Variante der Erfindung wird der Gasabschluss mit einem Gas bewerkstelligt, das wenigstens zum Teil aus dem 15 Innenraum des Reaktors entnommen worden ist. Hierbei kann, entsprechend isolierte Leitungen vorausgesetzt, der Energieinhalt dieses Gases zweckmäßig genutzt werden. Allerdings darf ein solches Gas keine Bestandteile enthalten, die nicht in die Atmosphäre außerhalb des 20 Reaktors gelangen dürfen. Dies ist z.B. dann der Fall, wenn im Reaktor lediglich eine Temperaturbehandlung eines Produkts unter Schutzgas durchgeführt wird oder wenn das Gas während oder nach dem Verlassen des Reaktors von den Schadstoffen gereinigt worden ist. Ein derartiges Reinigen 25 geschieht häufig auf thermischem Wege durch Verbrennen in einer Nachverbrennungsvorrichtung. Die hierbei frei werdende Wärmeenergie kann nach einer weiteren, ebenfalls vorteilhaften Variante der Erfindung dazu benutzt werden, in bekannten Wärmeübertragungsvorrichtungen Gas zu erwärmen, das dann für den Betrieb des Gasabschlusses 30 verwendet wird. Das gleiche kann auch ohne Nachverbrennungseinrichtung erreicht werden, wenn Gas mit genügend

hohem Wärmeinhalt aus dem Reaktor durch einen Wärmetauscher geleitet wird und dort das Gas mindestens teilweise erwärmt, das für den Betrieb des Gasabschlusses gebraucht wird.

5

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung dienen die Gasleitkörper nicht nur dem Aufrechterhalten eines sicheren Gasabschlusses an den Materialein- und -Ausgangsöffnungen des Reaktors. Sie können auch als Heizkörper oder als 10 Kühlkörper ausgebildet sein, um entweder das Gas, das für den Gasabschluss benötigt wird und das in den Reaktor eingeblasen wird, zu erwärmen oder um es abzukühlen. Wenn dieses Temperieren des Gases für das Geschehen im Inneren des Reaktors genutzt werden kann, ist es durchaus sinnvoll, 15 auch mehr Gas auf diesem Wege in den Ofen einzubringen, als für das Aufrechterhalten des Gasabschlusses minimal erforderlich wäre. Ein Beispiel hierfür ist das Konstant-halten eines bestimmten Temperaturprofils auch in der Nähe der Reaktorenden. Für solche Anwendungszwecke kann es auch 20 erforderlich sein, das Verhältnis der Länge der Gasleit-körper zu ihrem Abstand von der Oberfläche der benachbarten Materialbahn mehr als es für die im Vorstehenden genannten bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung angegeben ist, 25 in Richtung auf größere Längen der Gasleitkörper zu verändern.

Im folgenden wird die Erfindung anhand lediglich beispielhafter, schematischer Zeichnungen und Figuren weiter erläutert.

30 Es zeigen:

Fig.1, einen senkrechten Schnitt entlang der Längsachse eines Reaktors oder Ofens zum Behandeln von

Materialbahnen, in dem die Materialbahnen den Reaktor horizontal durchlaufen;

Fig.2, eine Draufsicht auf die hintere Stirnseite eines Reaktors vom Typ des in Fig. 1 dargestellten Reaktors;

Fig.3, einen Schnitt durch einen Vertikalreaktor senkrecht zur Breitenerstreckung der Materialbahnen und zur Breitenerstreckung der Transport- und Umlenkwalzen;

Fig.4, den Ausschnitt eines Querschnitts durch einen Bereich nahe der Öffnungen eines Reaktors zum kontinuierlichen Behandeln von Materialbahnen senkrecht zur Quererstreckung der Materialbahnen und der Umlenk- und Transportwalzen nach dem Stand der Technik;

Fig.5, einen hypothetischen Ausschnitt eines Querschnitts durch einen Bereich nahe der Öffnungen eines Reaktors zum kontinuierlichen Behandeln von Materialbahnen senkrecht zur Quererstreckung der Materialbahnen und der Umlenk- und Transportwalzen. Sie zeigt einige vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung;

Fig.6, eine Draufsicht auf eine Frontseite eines Reaktors, bei dem die Materialbahnen konvex gebogen sind;

Fig.7, eine Draufsicht auf eine Frontseite eines Reaktors, bei dem die Materialbahn konkav gebogen ist;

Fig.8, einen Ausschnitt aus einem senkrecht zur Quererstreckung der Transport- und Umlenkwalzen für die Materialbahnen und zur Quererstreckung der Materialbahnen geführten Schnitt mit durchhängenden Materialbahnen;

Fig.9, einen Ausschnitt aus einem senkrecht zur Quererstreckung der Transport- und Umlenkwalzen für

die Materialbahnen und zur Quererstreckung der Materialbahnen geführten Schnitt mit der Veranschaulichung des Auftreffwinkels des Gasstromes.

5

Der Reaktor (1) in Fig. 1 ist von einem Gehäuse (2) umgeben, das auf einem Fundament (3) steht. Durch die Gaszuleitung (4) und ein Heizregister (5) wird der Reaktorinnenraum (15) mit geheiztem Gas beaufschlagt.

10 Verbrauchtes und gegebenenfalls mit Reaktionsprodukten beladenes Gas tritt über den Gasauslass (6) aus dem Reaktor (1) aus und kann einer nicht dargestellten stofflichen oder/und thermischen Wiederverwertung oder einer ebenfalls nicht wiedergegebenen Gasreinigung zugeführt werden. Eine
15 Materialbahn (7) wird von einer nicht dargestellten Abwickelvorrichtung kommend über die vor dem Reaktorraum liegende Walze (8') durch eine mit einem Gasvorhang (9) abgedichtete Öffnung (10) in den Reaktor (1) transportiert. Die Materialbahn (7) durchläuft den Reaktor (1) und tritt
20 zum ersten Mal an der ebenfalls mit einem Gasvorhang 9* abgedichteten Öffnung (10*) aus dem Reaktor (1) aus. Sie (7) wird dann mittels der ebenfalls außerhalb des Reaktors (1) liegenden Walze (8) umgelenkt und tritt durch die wiederum mit einem Gasvorhang (9') abgedichtete Öffnung
25 (10') wieder in den Reaktor ein. In dieser Weise durchläuft die Materialbahn (7) den Reaktor (1) insgesamt acht mal, wobei sie immer wieder durch Rollen (8; 8*) umgelenkt wird und danach durch Öffnungen (10') in den Reaktor (1) ein- und durch Öffnungen (10*) aus dem Reaktor (1) austritt.
30 Alle Öffnungen (10; 10'; 10''; 10*; 10**) sind durch Gasvorhänge (9; 9'; 9''; 9*; 9**) abgedichtet. Nach dem Beenden der Reaktion tritt die Materialbahn (7) an der mit

dem Gasvorhang (9**) gedichteten Öffnung (10**) aus dem Reaktor (1) zum letzten Mal aus und läuft über die Walze (8'') zu einer nicht dargestellten Aufwickelvorrichtung. Ein solcher Reaktor kann beispielsweise ein Ofen zum
5 Unschmelzbarmachen von Materialbahnen aus Polyacrylnitril in Luftatmosphäre sein, der im Temperaturbereich von ca. 180 bis 320 °C betrieben wird. Er kann z.B. auch bei höheren Temperaturen zum Carbonisieren von unschmelzbar gemachten Fasern, die beispielsweise in Form von Faser-,
10 Gewebe- oder Filzbahnen vorliegen können, verwendet werden. Das muss dann allerdings in nicht oxidierender Atmosphäre geschehen. An den Öffnungen des Reaktors (1) für den Materialein- (10; 10'; 10'') und -Ausgang (10*; 10**) befinden sich die erfinderischen Gasleitkörper (11; 11') oder Deflektoren (11; 11'). Es ist jede dieser Öffnungen (10; 10'; 10''); 10*; 10**) mit einem Paar solcher Gasleitkörper (11) oder (11; 11') ausgerüstet, damit die Materialbahnen (7) stets von zwei Seiten mit Gas bestromt werden können und so ein sicherer Gasabschluss des
15 Reaktorinneren gegen die äußere Umgebungsatmosphäre gewährleistet ist. In hier nicht dargestellten Sonderfällen, z.B. wo die Materialbahn auf einer Seite an einer Materialein- oder -Austrittsöffnung über eine längere Zone schleifend, gegebenenfalls auf einem Flüssigkeitsfilm aufliegt, kann auf eine beidseitige Bestromung verzichtet
20 werden. Dann ist nur auf einer Seite der Materialbahn ein Gasleitkörper angeordnet. Das Gas, das zum Aufrechterhalten der Gasvorhänge (9; 9'; 9''; 9*; 9**) benötigt wird, wird über Gaszuleitungs- und Verteilverrichtungen (12), die als Rohrleitungen ausgebildet sind, an die Materialein- (10; 10'; 10'') und -Austrittsöffnungen (10*; 10**) geleitet, dort gleichmäßig über deren Breite verteilt und es tritt
25
30

dann an diesen (10, 10'; 10''; 10*; 10**) über räumlich gerichtete Düsen (13) aus und wird unter einem bestimmten Winkel (siehe auch Fig. 9) gegen die Materialbahnen (7) geblasen. Von diesen (7) wird es mindestens zum Teil 5 reflektiert und es strömt dann unter einem gegenüber dem Reaktorinnenraum (15) erhöhten Gasdruck in den Gasleiträumen (14), die entweder von den Gasleitkörpern (11) und den Materialbahnen (7) oder bei sehr gasdurchlässigen Bahnen (7), von zwei gegenüberliegenden Gasleitflächen 10 benachbarter Gasleitkörper (11) gebildet werden, in den Reaktorinnenraum (15). Die Gasleitkörper (11') an den obersten und untersten Materialein- (10; 10'') und Austrittsöffnungen (10*; 10**), d.h. die Gasleitkörper, die auf ihrer der Reaktorwand zugekehrten Seite keine Material- 15 bahn haben, haben nur auf der den Materialbahnen (7) zugekehrten Seite Gasaustrittsöffnungen (13) oder -Düsen (13), da nur dort ein Gasvorhang (9; 9''; 9*; 9**) erzeugt werden muss.

20 Fig. 2 gibt eine Draufsicht auf die hintere Stirnseite eines Reaktors (1) des unter Fig. 1 beschriebenen Typs wieder. Auch er (1) verfügt über ein Reaktorgehäuse (2), ein Reaktorfundament (3), eine Gaszuleitung (4) für das Prozessgas, einen Erhitzer (5) für das Prozessgas und einen 25 Gasauslass (6) für das Prozessgas. Ferner sind rechts und links des Ofenkörpers die Walzenwellen (16) und die Säulen (17; 17') zu erkennen, in denen sich die Lager, die Getriebe und der Antrieb für die Walzen (8; 8*) befinden. Die Materialbahnen (7) werden an den Ein- (10'; 10'') und 30 den Austrittsöffnungen (10*) über die Walzen (8; 8*) in den Reaktor hinein- und hinausbefördert. Das Gas zum Erzeugen des hier nicht sichtbaren Gasvorhangs ((9) in Fig. 1) wird

über die Gaszuleitungs- und Verteilvorrichtungen (12) in die Gasaustrittsöffnungen (13), die hier als Schlitzdüsen, die sich über die gesamte Breite der Materialein- und -Austrittsöffnungen (10'; 10''; 10*) erstrecken,
5 ausgebildet sind, gedrückt. Dort tritt es räumlich gerichtet aus und bildet in den Gasleiträumen (14) den verbesserten Gasvorhang.

Der in Fig. 3 wiedergegebene Reaktor (1') ähnelt in seinem Aufbau dem Reaktor (1) in Fig. 1. Der wichtigste Unterschied zu letzterem (1) besteht darin, dass dieser Reaktor (1') ein Vertikalreaktor ist, in dem die Materialbahnen entweder, was nicht dargestellt ist, in einem einmaligen Durchlauf durch den Reaktor (1') von unten nach oben
15 transportiert und behandelt werden oder, was in Fig. 3 wiedergegeben ist, mehrmals von unten nach oben und von oben nach unten durch den Reaktor geführt und dabei behandelt werden, ehe sie den Reaktor (1') wieder verlassen. Dabei ist es dem Fachmann überlassen, ob er die Materialbahnen am Reaktor (1') unten einführt und wie in Fig. 3 gezeigt, unten wieder herausführt, ob er sie, was nicht dargestellt ist, oben in den Reaktor (1') ein- und auch auf dieser Seite wieder herausführt oder ob er sie, was ebenfalls nicht abgebildet ist, unten ein- und oben
20 herausführt oder das umgekehrt bewerkstellt. Der Reaktor (1') hat, abweichend vom Reaktor (1) der Fig. 1 zusätzlich eine thermische Isolierung (18) und er ist in einem Gestell oder Rahmen (19) montiert und aufgestellt. Die anderen
25 Merkmale gleichen denen des Reaktors (1) in Fig. 1. Für die Beschreibung wird auf die Ausführungen zu Fig. 1 verwiesen,
30 die hierbei sinngemäß anzupassen und auszulegen sind.

In Fig. 4 sind ausschnittsweise das Reaktorfundament (3), ein Teil des Reaktorgehäuses (2) in Form einer Frontseite, die Materialbahn (7) und die Transport- und Umlenkwalzen (8) für die Materialbahn (7) zu sehen. Die Materialbahn (7) wird durch die Öffnungen (10') in den Reaktor hinein- und durch die Öffnungen (10*) aus dem Reaktor herausbefördert. Zum Herstellen und Aufrechterhalten der Gasvorhänge (9'; 9*) dienen die Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtungen (12) mit den Düsen (13), durch die das Gas für die Gasvorhänge (9'; 9*) austritt. Die erfindungsgemäßen Gasleitkörper oder Deflektoren fehlen hier. Man kann unschwer erkennen, dass das aus den Düsen (13) austretende Gas nicht in einem Gasleitraum geführt wird, in diesem keinen erhöhten Druck aufbauen und damit auch keine wirksame Gasbarriere bilden kann. Es verteilt sich dagegen, von Wirbeln begleitet, regellos sehr schnell im großen Reaktorinnenraum (15), ohne dass der auf diese Weise erzeugte Gasvorhang eine wirklich effektive Dichtwirkung gegen einen Austritt von Teilen der Reaktoratmosphäre böte.

20

Die Darstellung in Fig.5 ist derjenigen von Fig.4 ähnlich. Der wesentliche Unterschied zu Fig.4 liegt darin, dass hier die erfinderischen Gasleitkörper (11; 11a; 11b; 11c) vorhanden sind, mit Hilfe derer (11; 11a; 11b; 11c) zusammen mit den Materialbahnen (7) definierte Gasleiträume (14; 14'; 14'') erzeugt werden, die ein unerwünschtes Austreten von Gasen aus dem Reaktorinneren weitestgehend verhindern. Man erkennt wieder einen Teil der Reaktorwand (2) in Form einer Stirnseite, das Reaktorfundament (3), die Transport- und Umlenkwalzen (8), die Materialbahn (7) sowie die Teilstücke (7a; 7b; 7c; 7d; 7e) der Materialbahn (7), die Reaktoröffnungen (10'; 10*) und die Gaszuleitungs- und

Verteilvorrichtungen (12), über die die Gasaustrittsöffnungen oder Düsen (13; 13a; 13b) mit "Vorhanggas" versorgt werden. Lediglich aus Gründen der Darstellung sind hier verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten für Gasleitkörper, für Gasleiträume und für Düsenpositionen in einer Figur wiedergegeben worden. Das heißt nicht, dass diese Anmeldeschrift lehrt, an einem Reaktor eine solche Vielfalt von Möglichkeiten tatsächlich realisieren zu müssen. Die Gasleitkörper (11; 11*) sind allseits geschlossen und ihre 5 der Materialbahn (7) und dem Teilstück (7c) der Materialbahn zugewandten Oberflächen sind eben und so angeordnet, dass sich Gasleiträume (14; 14') ergeben, in denen zwischen den Gasleitkörpern (11) und den Materialbahnen (7; 7c) über die gesamte Länge und Breite 10 der Gasleitkörper konstante Abstände ergeben. Dabei ist der Gasleitraum (14') größer als der Gasleitraum (14). Die Gasleitkörper (11a) sind als Platten, die zwischen sich einen Raum einschließen, der dem Reaktorinneren zu offen 15 ist, konstruiert. Auch hier sind die den Materialbahnstücken (7e und 7d) zugekehrten Oberflächen eben und so angeordnet, dass sich Gasleiträume (14) ergeben, in denen zwischen den Gasleitkörpern (11) und den Materialbahnstücken (7e und 7d) über die gesamte Länge und Breite der Gasleitkörper konstante und gleiche Abstände ergeben. Eine 20 andere Ausführungsform ist an dem Materialbahnstück (7a) dargestellt. Dieses (7a) wird beidseitig von zwei Gasleitkörpern (11b; 11c) flankiert, deren Oberflächen sich konvex in Richtung des Reaktorinnenraumes krümmen, so daß sich dem Reaktorinnenraum zunehmend öffnende Gasleiträume 25 von gleicher Geometrie (14'') vorliegen. Der Gasleitkörper (11b) ist als gebogene Platte ausgebildet. Er schließt zusammen mit dem benachbarten Gasleitkörper (11a) einen 30

Raum ein, der dem Reaktorinneren zu offen, der aber kein Gasleitraum ist. Der Gasleitkörper 11c hat dagegen auf seinen beiden Flachseiten die gleichen konvex gekrümmten Oberflächen und schließt einen abgeschlossenen Raum ein.

- 5 Das Stück Materialbahn (7b) wird beidseitig von zwei verschiedenen geformten Gasleitkörpern (11c; 11) flankiert. Auf einer Seite des Materialbahnstücks (7b) erzeugt der Gasleitkörper (11c) einen sich zunehmend zum Reaktorinneren hin öffnenden Gasleitraum (14''), während der Gasleitkörper 10 (11) auf der anderen Seite mit dem Materialbahnstück (7b) einen Gasraum (14) von konstanter Höhe über die Länge und die Breite des Gasleitkörpers (11) bildet. Ein anderes Beispiel für ungleiche Gasleiträume ist an dem Stück der Materialbahn (7c) dargestellt. Die das Materialbahnstück 15 (7c) flankierenden Gasleitkörper (11; 11*) haben die gleiche Form aber jeder von ihnen hat einen unterschiedlichen, jedoch über ihre Breiten- und Längen- erstreckung konstanten Abstand zum Materialbahnstück (7c). Gasabschlüsse mit unterschiedlichen Gasleiträumen an einer 20 Materialbahn (7) sind im allgemeinen auf Sonderfälle beschränkt. Alle Gasleitkörper (11; 11*; 11a; 11b; 11c) sind an ihrem reaktorinnenseitigen Ende vorzugsweise frei von scharfen Kanten und Graten. Diese Enden sind ein wenig von der Materialbahn (7) weggebogen.
- 25 In Fig.5 sind auch verschiedene Formen und Anordnungen von Gasaustrittsdüsen (13; 13a; 13b) dargestellt. Entweder die Düsen (13) stehen ein wenig über die Oberfläche der Gasleitkörper (11) heraus, wie dies bei dem Stück der Materialbahn (7c) zu sehen ist oder sie (13a) ragen über 30 die Oberfläche der Gasleitkörper (11a) heraus und sind zusätzlich so umgebogen, dass der sie verlassende Gasstrom zuerst auf die Oberfläche der Gasleitkörper (11a) trifft,

dort reflektiert wird und dann erst mit einem geringeren Gasdruck und damit wesentlich schonender die Oberfläche der Materialbahn (7d) erreicht. Wenn beispielsweise, wie dies an Materialbahn (7b) gezeigt ist, ein sehr geringer Abstand 5 zwischen den Gasleitkörpern (11c; 11) eingehalten werden soll, hinderten hervorstehende Düsen. In diesem Fall werden die Düsen (13b) in den Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtungen (12) versenkt angebracht. Vorzugsweise sind die Düsen (13; 13a; 13b) Schlitzdüsen, die sich über die 10 gesamte Breite der Materialein- und -Austrittsöffnungen erstrecken. Es können aber auch andere Düsenformen angewandt werden.

In manchen Fällen sind die Materialbahnen durchgebogen, 15 z.B. weil sie mit Walzen transportiert und umgelenkt werden, die entweder eine konvexe oder eine konkave Oberfläche haben. In Figur 6 ist ein Beispiel für Materialbahnen mit konvex gebogenen Oberflächen abgebildet. Der Reaktor ist durch die Seiten des Reaktorgehäuses (2) angedeutet. Ferner sind zwei Transport- und Umlenkwalzen 20 (8) mit ihren Wellenstümpfen (16) zu sehen. Die Materialbahn (7) ist mindestens im Bereich der Reaktoröffnungen (10) wie die Walzen (8) gebogen und infolgedessen müssen auch die Anlagenteile, die den Gasvorhang erzeugen und 25 aufrechterhalten müssen, dieser Krümmung angepasst sein. Es sind demzufolge die Gaszuleitungs- und -Verteilervorrichtungen (12), die Düsen (13) und auch die hier nicht sichtbaren Flächen, die die Gasleiträume (14) hinter den Materialein- und -Austrittsöffnungen (10) begrenzen, so 30 gekrümmt ausgebildet, dass die Erfordernisse für die Funktionsfähigkeit des erfindungsgemäßen Gasabschlusses erfüllt sind.

Figur 7 zeigt ein der Figur 6 entsprechendes Bild für den Fall, dass die Materialbahnen (7) konkav gebogen sind. Bezuglich der Beschreibung wird auf den Text zu Fig. 6 verwiesen. Bei dessen Interpretation muss lediglich sinngemäß von konvex auf konkav umgedacht werden.

Materialbahnen können häufig nicht so straff geführt werden, dass sie nicht zwischen ihren Auflagezonen, beispielsweise den Transport- und Umlenkwalzen (8) durchhängen. Das führt jedoch dazu, dass sich an den Gasabschlüssen ungleiche Abstände zwischen den Materialbahnen und den Gasleitkörpern einstellen, woraus ungleiche Gasleiträume auf beiden Seiten der Materialbahnen resultieren. Dadurch kann die Wirksamkeit der Gasabschlüsse reduziert werden. Um dem entgegenzuwirken, werden, was nicht dargestellt ist, die Oberflächen der Gasleitkörper (11) entsprechend der durchhangbedingten Krümmung der Materialbahnen (7) mit einer Biegung versehen oder/und sie (11) werden, wie dies aus Figur 8 zu entnehmen ist, entsprechend geneigt angebracht, so dass wieder auf beiden Seiten der Materialbahnen (7) die gewünschten, meistens konstanten Abstände hergestellt sind.

In Figur 9 ist ein Ausschnitt, der den Winkel (20; 20'), unter dem der Gasstrom, von den Gasaustrittsöffnungen (13) oder Düsen (13; 13a) kommend auf die Materialbahn (7) oder, bei umgebogenen Düsen (13a), auf die Oberflächen der benachbarten Gasleitkörper (11a) trifft, veranschaulicht. Es sind außerdem die Materialbahn (7) und die Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtungen (12) zu sehen. Der Gasstrom (21) trifft nach dem Austreten aus den geraden

Düsen (13) unter einem Winkel (20) von 40° auf die Materialbahn (7) und nach dem Austreten aus den gebogenen Düsen (13a) in einem Winkel (20') von 45° auf die Oberflächen der Gasleitkörper (11a) auf.

5

Die Figuren 1 bis 9 geben nur einen Teil der nach der Grundidee der Erfindung möglichen Ausgestaltungen der Erfindung wieder. Es sollen jedoch auch alle anderen, dem 10 Fachmann naheliegenden Abwandlungen der Erfindung, die hier nicht zeichnerisch dargestellt werden konnten, als Bestandteil dieser Anmeldung angesehen werden.

Im Folgenden wird die verbesserte Wirksamkeit des Gasverschlusses gemäß der Erfindung durch zwei Reihen von Messungen an einem Reaktor zum kontinuierlichen Oxidieren, d.h. Unschmelzbarmachen von Faserbahnen aus Polyacrylnitril gezeigt:

Die Materialbahnen wurden horizontal durch den Reaktor geführt und bei beiden Messreihen einer steigenden Temperatur von 180 bis 265°C ausgesetzt. Oxidationsmittel war Luft. Bei der im Reaktor ablaufenden Reaktion wurde unter anderem auch gasförmiger Cyanwasserstoff (HCN), ein hoch toxisches Gas, freigesetzt. Die Wirksamkeit der Gasabschlüsse an den Materialeintritts- und -Ausgangsöffnungen wurde durch Messung der HCN-Konzentration in der Mitte der obersten Materialeintrittsöffnung im Abstand von 10 cm vom Eintrittsspalt gemessen. Dieser Messort wurde gewählt, weil sich dort eine besonders große Konzentration an HCN einstellen müsste, weil sich an der Ofenfrontseite eine nach oben gerichtete Konvektionsbewegung ausbildet, die die gegebenenfalls aus den Materialein- und -Aus-

trittsöffnungen entweichenden Gase und auch die Schadgase, mitführt. Die Materialbahnen wurden mittels außerhalb des geheizten Reaktorinnenraumes liegender Transport- und Umlenkwalzen insgesamt 23 mal horizontal durch den Reaktor 5 transportiert. Der Reaktor hatte demnach insgesamt, d.h. die Materialein- und -Austrittsöffnungen an der Front- und an der Rückseite des Reaktors zusammengenommen, 46 derartige Öffnungen, von denen jede durch einen Gasvorhang abgedichtet wurde. Als Mittel zum Erzeugen des Gasvorhangs 10 an den Materialein- und -Austrittsöffnungen diente ebenfalls Luft, die Raumtemperatur hatte. Das "Vorhanggas" trat mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 105 m/s aus den Düsen, die als Schlitzdüsen ausgebildet waren, aus und strömte direkt gegen die Materialbahnen. Dabei schloss der 15 aus den Düsen kommende, flächige Gasstrahl mit den Materialbahnen einen Winkel von 45° ein.

In einem ersten Betriebsversuch wurden die Materialein- und -Austrittsöffnungen des Reaktors mit Gasvorhängen nach dem Stand der Technik abgedichtet. Dabei wurde eine mittlere 20 HCN-Konzentration von 15 ppm gemessen (Mittelwert aus 15 Messungen).

Da die bei dem ersten Versuch ermittelten HCN-Werte aus Gründen des Arbeits- und Umweltschutzes viel zu hoch lagen, 25 wurden alle Gasabschlüsse des Reaktors gemäß der Erfindung umgerüstet. Es wurden geschlossene Gasleitkörper eingebaut, wie sie in Figur 5 unter der Bezugsziffer 11 dargestellt sind. Die Länge der Gasleitkörper betrug 120 mm, der Abstand ihrer Oberflächen zu den Materialbahnen 25 mm. Dann 30 wurde ein zweiter Betriebsversuch durchgeführt. Dabei wurden alle Betriebsbedingungen wie beim ersten Versuch eingestellt. Der einzige Unterschied zum ersten Versuch lag

im Vorhandensein der Gasleitkörper an den Gasvorhängen. Es wurde nunmehr am gleichen Messort unter gleichen Messbedingungen eine HCN-Konzentration von 2 ppm gemessen, wobei dieser Messwert aus insgesamt 16 Einzelmessungen
5 gemittelt wurde.

Durch den Vergleich der Messergebnisse des ersten (15 ppm HCN) mit denen des zweiten Betriebsversuches (2 ppm HCN) erkennt man, dass durch die erfundungsgemäße Lösung eine
10 sehr wesentliche Verbesserung der Wirkung von Gasabschlüssen der beschriebenen Art erreicht wird. Die Konzentration der Gase, die an diesen mit Gasvorhängen ausgerüsteten Abschlüssen aus dem Reaktorinnenraum in die Umgebungsatmosphäre austraten, konnte um eine ganze
15 Zehnerpotenz gesenkt werden.

Patentansprüche

1. Die Erfindung betrifft einen Gasabschluss für einen Reaktor (1) zum Behandeln von Materialsträngen (7) oder Materialbahnen (7), wobei der Reaktor (1) folgende

5 Merkmale aufweist:

- Er hat eine äußere Hülle (2), die sich parallel zur Transportrichtung der Materialstränge (7) oder -Bahnen (7) erstreckt, sowie eine Front- und eine Rückwand oder

10 eine obere und eine untere Abschlusswand, wobei entweder die Front- oder die Rückwand oder die Front-

und die Rückwand oder entweder die obere oder die untere Abschlusswand oder beide Abschlusswände mindestens eine Öffnung (10; 10') zum Einführen

15 mindestens eines Materialstranges (7) oder einer Materialbahn (7) und/oder mindestens eine Öffnung (10; 10')

zum Herausführen mindestens eines Materialstranges (7) oder einer Materialbahn (7) hat/haben;

- er hat Vorrichtungen (8) zum Transportieren von Materialsträngen (7) oder Materialbahnen (7) durch den Reaktor (1) und Vorrichtungen zum Antransport von Materialsträngen (7) oder Materialbahnen (7) an den Reaktor (1) und zum Abtransport von Materialsträngen (7) oder -Bahnen (7) von dem Reaktor (1) weg;

- er hat Vorrichtungen (5) zum Heizen des Reaktorinnenraumes (15) oder von Teilen davon oder/und zum Heizen von Materialsträngen (7) oder Materialbahnen (7) oder von Teilen davon oder zum Kühlen des Reaktorinnenraumes (15) oder von Teilen davon oder/und von Material-

30 strängen (7) oder Materialbahnen (7) oder Teilen davon oder er hat derartige Vorrichtungen nicht;

- er hat Vorrichtungen (4) zum Zuführen von temperierten oder von nicht temperierten Gasen in den Reaktorraum und/oder (6) zum Abführen von Gasen aus dem Reaktorraum (15);

35

- er hat an den Stellen, an denen durch Öffnungen (10) mindestens ein Materialstrang (7) oder eine Materialbahn (7) in den Reaktorraum (15) eintritt oder/und an denen mindestens ein Materialstrang (7) oder eine Materialbahn (7) den Reaktorraum (15) verlässt, eine Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtung (12) mit Gasauslassöffnungen (13), mittels der ein Gas an diesen Öffnungen (13) für den Materialein- (10'; 10'') oder -Austritt (10*; 10**) so ausströmt, dass dort ein Gasvorhang (9) erzeugt wird, der das Eindringen unerwünschter Substanzen in den Reaktorraum (15) sowie das Austreten unerwünschter Substanzen aus dem Reaktorraum (15) verhindert,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- die Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtung (12) mindestens einen Deflektor (11) oder Gasleitkörper (11) aufweist, der durch folgende Merkmale gekennzeichnet ist:
- Er erstreckt sich in Richtung des Reaktorinnenraumes (15);
 - er ist, in Richtung des Reaktorinnenraumes (15) gesehen, hinter den Gasaustrittsöffnungen (13) der Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtung (12) angeordnet;
 - er ist im Abstand zu den Oberflächen der Materialstränge (7) oder Materialbahnen (7) angeordnet,
 - und seine, den Materialsträngen (7) oder Materialbahnen (7) benachbarte(n) Oberfläche(n) liegt/liegen auf gleichem geometrischen Niveau wie die Gasaustrittsöffnungen (13) der Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtung (12) oder auf einem Niveau, das von dem geometrischen Niveau der Gasaustrittsöffnungen abweicht.

2. Gasabschluss nach Patentanspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
er Bestandteil eines horizontal betriebenen Reaktors
(1) ist.

5

3. Gasabschluss nach Patentanspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
er Bestandteil eines vertikal betriebenen Reaktors (1)
ist.

10

4. Gasabschluss nach einem der Patentansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Reaktor (1) Vorrichtungen zum Umwälzen des
Gasinhalts des Reaktorinnenraumes (15) aufweist.

15

5. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patent-
ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Reaktor (1) ein Ofen ist.

20

6. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patent-
ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
jeder der Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11)
parallel zur Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtung
(12) so angeordnet ist, dass er über seine gesamte
Fläche den gleichen Abstand zum Materialstrang (7) oder
zur Materialbahn (7) hält.

25

- 30 7. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patent-
ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11) aus einem
Material aus der Gruppe Metall, Metalllegierung,
Keramik, Glas, Verbundmaterial, Kunststoff bestehen.

35

8. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patentansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11) aus einem
5 textilen Verbund bestehen, der aus Fasern, Fäden,
Garnen oder Drähten hergestellt worden ist.

9. Gasabschluss nach Patentanspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
10 die Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11) aus einem
Gewebe aus Fasern, Fäden oder Drähten aus der Gruppe
Stahl, Edelstahl, Kupfer, Messing, Bronze, Silicium-
dioxid, Siliciumcarbid, Aluminiumoxid, Glas, Mineral-
faser bestehen.

15 10 Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patentansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11) entweder
20 nur auf einer Flachseite oder auf beiden Flachseiten
des jeweiligen Materialstranges (7) oder der jeweiligen
Materialbahn (7) angeordnet sind.

25 11. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patentansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
sich an beiden Flachseiten des jeweiligen Materialstranges (7) oder der jeweiligen Materialbahn (7)
Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11) befinden.

30 12. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patentansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11) eine ebene
35 Oberfläche haben und dass die dem Ofeninnenraum (15)

zugekehrten Enden und Kanten gerundet und frei von Graten sind.

13. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patent-
5 ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11) eine
gebogene Oberfläche haben, und dass die dem Ofen-
innenraum (15) zugekehrten Enden und Kanten gerundet
10 und frei von Graten sind.

14. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patent-
ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11) eine
glatte Oberfläche haben.

15. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patent-
ansprüche 1 bis 14,
20 dadurch gekennzeichnet, dass
die Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11) eine
antiadhäsive Beschichtung aufweisen.

16. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patent-
ansprüche 1 bis 15,
25 dadurch gekennzeichnet, dass
die Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11) gegen
Korrosion geschützt sind.

- 30 17. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patent-
ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11) zusätzlich
als Heizkörper ausgebildet sind.

18. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patentansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11) zusätzlich
5 als Kühlkörper ausgebildet sind.
19. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patentansprüche 1 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
10 der Abstand der Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11) von der Oberfläche des direkt benachbarten Materialstranges (7) oder der direkt benachbarten Materialbahn (7) mindestens 5 mm beträgt.
- 15 20. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patentansprüche 1 bis 19,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Abstand der Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11) von der Oberfläche des direkt benachbarten Materialstranges (7) oder der direkt benachbarten Materialbahn (7) im Bereich von 15 bis 40 mm liegt.
- 25 21. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patentansprüche 1 bis 20,
dadurch gekennzeichnet, dass
sich der Abstand der Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11) von der Oberfläche des Materialstrangs (7) oder der Materialbahn (7) auf der einen Seite des Materialstranges (7) oder der Materialbahn (7) von dem
30 Abstand der Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11) von der Oberfläche des Materialstrangs (7) oder der Materialbahn (7) auf der anderen Seite des Materialstranges (7) oder der Materialbahn (7) unterscheidet.

22. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patentansprüche 1 bis 21,
dadurch gekennzeichnet, dass
sich die Länge der Deflektoren (11) oder Gasleitkörper
5 (11) zu ihrem Abstand von der Oberfläche des direkt
benachbarten Materialstranges (7) oder der direkt
benachbarten Materialbahn (7) wie höchstens 10 zu 1
verhält.

10 23. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patentansprüche 1 bis 21,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Länge der Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11)
zu ihrem Abstand von der Oberfläche des direkt
15 benachbarten Materialstranges (7) oder der direkt
benachbarten Materialbahn (7) im Verhältnisbereich von
4 zu 1 bis 6 zu 1 liegt.

20 24. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patentansprüche 1 bis 23,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Deflektoren (11) oder Gasleitkörper (11) so
angebracht und gestaltet sind, dass der gewünschte
Abstand zwischen der Materialbahn (7) oder dem
Materialstrang (7) einerseits und den dieser/diesem
direkt benachbarten Deflektoren (11) oder Gasleitkörpern (11) andererseits auch dann weitgehend
eingehalten ist, wenn der Materialstrang (7) oder die
Materialbahn (7) durchhängt.
25

30 25. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patentansprüche 1 bis 24,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gas aus der Gasverteilverrichtung (12) aus
35 gerichteten Düsen (13) austritt.

26. Gasabschluss nach Patentanspruch 25,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Düsen (13) so angeordnet sind, dass der aus ihnen
austretende Gasstrom im Winkel (20) zum Reaktorinneren
5 (15) gerichtet ist und mit der Oberfläche des direkt
benachbarten Materialstrangs (7) oder der direkt
benachbarten Materialbahn (7) oder, bei abgebogenen
Gasaustrittsöffnungen (13a), mit der Oberfläche des
direkt benachbarten Deflektors (11) oder Gasleitkörpers
10 (11) einen Winkel (20) einschließt, der im Bereich von
 30° bis 60° liegt.
27. Gasabschluss nach einem der Patentansprüche 25 und 26,
dadurch gekennzeichnet, dass
15 die Düsen (13) so angeordnet sind, dass der aus ihnen
austretende Gasstrom im Winkel (20) zum Reaktorinneren
(15) gerichtet ist und mit der Oberfläche des direkt
benachbarten Materialstrangs (7) oder der direkt
benachbarten Materialbahn (7) oder, bei abgebogenen
20 Gasaustrittsöffnungen (13a), mit der Oberfläche des
direkt benachbarten Deflektors (11) oder Gasleitkörpers
(11) einen Winkel (20) einschließt, der im Bereich von
 40° bis 50° liegt.
- 25 28. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patent-
ansprüche 1 bis 27,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Gasstrom mit einer Anfangsgeschwindigkeit von
50 bis 140 m/s aus den Düsen (13) oder Gasaustritts-
30 öffnungen (13) austritt.
29. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patent-
ansprüche 1 bis 28,
dadurch gekennzeichnet, dass
er mit temperiertem Gas betrieben wird.
35

30. Gasabschluss nach Patentanspruch 29,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Temperieren des Gases durch Ausnutzen des
Wärmeinhalts der Gase und Dämpfe, die den Reaktor (1)
verlassen, geschieht.

5

31. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patent-
ansprüche 1 bis 28,
dadurch gekennzeichnet, dass
er mit Gas von Normaltemperatur betrieben wird.

10

32. Gasabschluss nach einem oder mehreren der Patent-
ansprüche 1 bis 29 und 31,
dadurch gekennzeichnet, dass
er mit einem Gas betrieben wird, das wenigstens
teilweise aus dem Ofeninnenraum (15) stammt.

15

Gasabschluss für Reaktoren mittels Gasleitkörpern

5

Zusammenfassung:

Gasabschluss für die Materialeingangs- (10') und die Materialausgangsöffnungen (10*) von Reaktoren (1) zum Behandeln von Materialsträngen (7) und Materialbahnen (7). Das Abdichten der Öffnungen (10) geschieht durch Gasvorhänge. Diese werden durch Gasströme, die schräg in das Ofeninnere (15) gerichtet sind und aus Gasaustrittsöffnungen (13) oder Düsen (13) austreten, erzeugt. Nach der Erfindung sind im Anschluss an die Gasaustrittsöffnungen (13) Gasleitkörper (11), die sich neben den Materialsträngen (7) oder Materialbahnen (7) im wesentlichen parallel zu den Oberflächen dieser Materialstränge (7) und Materialbahnen (7) in Richtung des Reaktorinneren (15) erstrecken, angebracht. Die aus den Gasaustrittsöffnungen (13) austretenden Gase werden in den Gasleiträumen (14), die zwischen den Gasleitkörpern (11) und den Materialsträngen (7) oder -Bahnen (7) entstanden sind, gezielt und unter leicht erhöhtem Druck in Richtung des Reaktorinnenraumes (15) geleitet und bewirken so einen wesentlich verbesserten Gasabschluss.

Bezugszeichenliste

1. Reaktor, Ofen, horizontaler Materialbahntransport
- 1'. Reaktor, Ofen, vertikaler Materialbahntransport
2. Reaktorgehäuse
3. Reaktorfundament
4. Gaszuleitung für Prozessgas
5. Erhitzer für Prozessgas
6. Gasauslass für Prozessgas
7. Materialbahnen;
 7a bis 7e Teile von Materialbahnen in Fig. 5 (zur Positionsbestimmung in Fig.5)
8. Walzen oder Rollen für Materialbahnen (7)
- 8'. Walze am ersten Eingang der Materialbahn (7)
- 8''. Walze am letzten Ausgang der Materialbahn (7)
- 8*. Walze am letzten Wiedereintritt der Materialbahn (7) in den Reaktor (1; 1')
9. Gasvorhänge an Öffnungen (10) + Gasvorhang am ersten Eingang der Materialbahn (7) in den Reaktor (1; 1')
- 9'. Gasvorhänge an Eingangsöffnungen (10') für Materialbahnen (7)
- 9''. Gasvorhang an letzter Eintrittsöffnung (10'') für Materialbahn (7) in den Reaktor (1; 1')
- 9*. Gasvorhänge an Materialaustrittsöffnungen (10*)
- 9**. Gasvorhang an letzter Austrittsöffnung (10**) für Materialbahnen (7) aus dem Reaktor (1; 1')
10. Öffnungen für Ein- oder Austreten von Materialbahnen (7) + erste Eingangsöffnung für Materialbahn (7)
- 10'. Öffnungen für den Eintritt von Materialbahnen (7)
- 10''. Letzte Öffnung für den Eintritt der Materialbahn (7) in den Reaktor (1; 1')
- 10*. Öffnungen für den Austritt der Materialbahnen + Öffnung für den ersten Austritt der Materialbahn aus dem Reaktor (1; 1'')

- 10**. Letzte Öffnung für den Austritt der Materialbahn (7) aus dem Reaktor (1; 1')
- 11. Gasleitkörper oder Deflektoren + in Fig.5, geschlossene Form, ebene Oberflächen
- 11*. Gasleitkörper in Fig. 5; geschlossene Form, ebene Oberflächen aber mit kleinerem Abstand der Gasleitflächen voneinander als bei (11)
- 11'. Gasleitkörper an den Wandpositionen des Reaktors (1; 1')
- 11a. Gasleitkörper, Fig.5, plattenförmig, eben
- 11b. Gasleitkörper, Fig.5, plattenförmig, konkav
- 11c. Gasleitkörper, Fig.5, geschlossene Form, konkav
- 12. Gaszuleitungs- und -Verteilvorrichtungen
- 13. Gasaustrittsöffnungen, Düsen + in Fig.5, über Gasleitkörper (11) herausstehende Düsen
- 13a. Gasaustrittsöffnungen, Fig.5, abgebogene Form
- 13b. Gasaustrittsöffnungen, Fig.5, innenliegende, nicht überstehende Ausführung
- 14. Gasleiträume
- 14'. Gasleitraum, Fig.5, große Höhe
- 14''. Gasleitraum, Fig.5, zunehmende Höhe
- 15. Reaktorinnenraum
- 16. Walzenwellen
- 17. Hohlsäulen, in denen sich die Lagergestelle, Getriebe und der Antrieb der Walzen (8) befinden
- 18. Thermische Isolierung
- 19. Gestell oder Tragrahmen für Reaktor (1')
- 20. Winkel, unter dem der Gasstrom auf die Materialbahn (7) auftrifft
- 20'. Winkel, unter dem der Gasstrom auf die Flächen des Gasleitkörpers (11a) auftrifft.
- 21. Gasstrom, der aus den Düsen (13; 13a) ausgetreten ist.

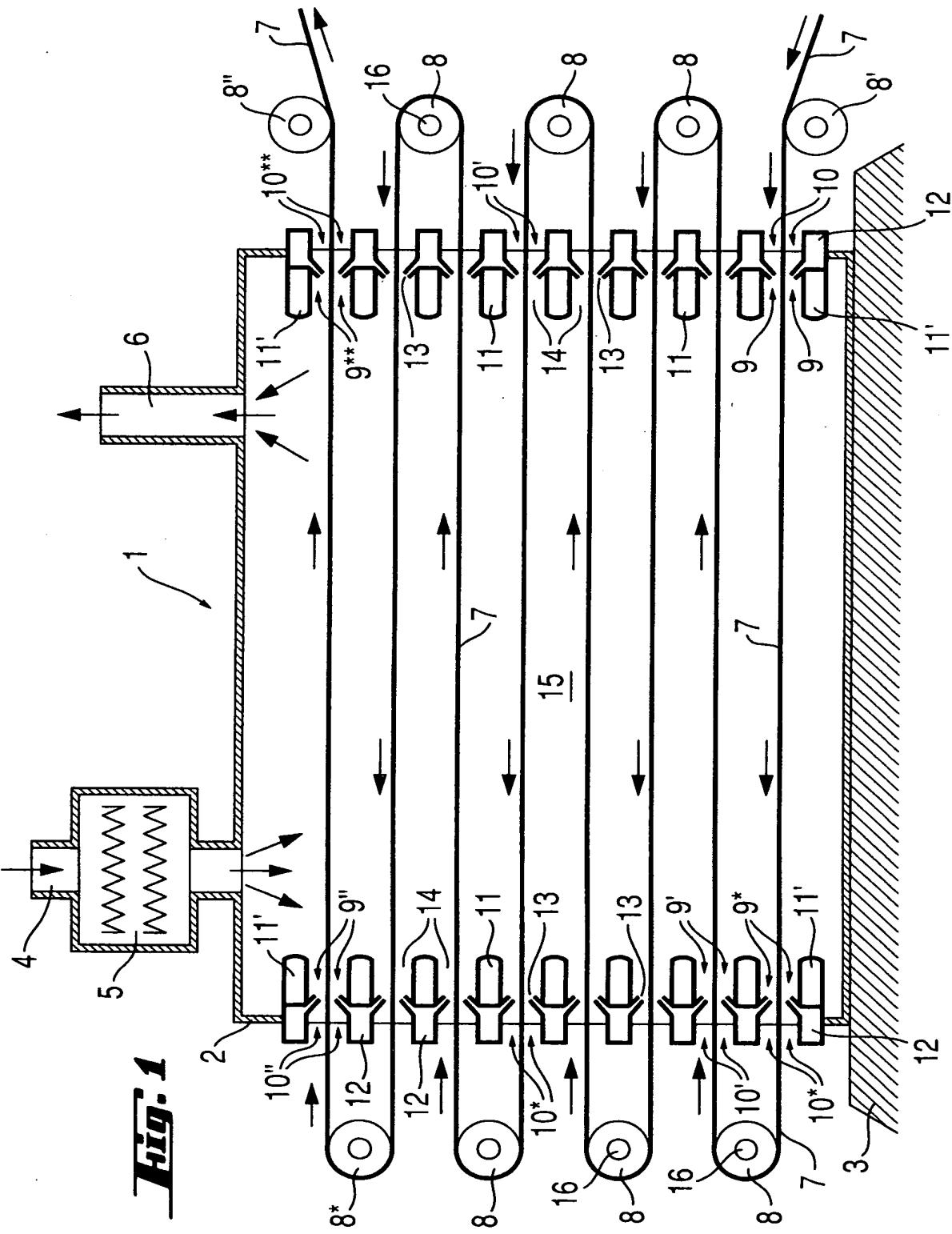


Fig. 1

Fig. 2

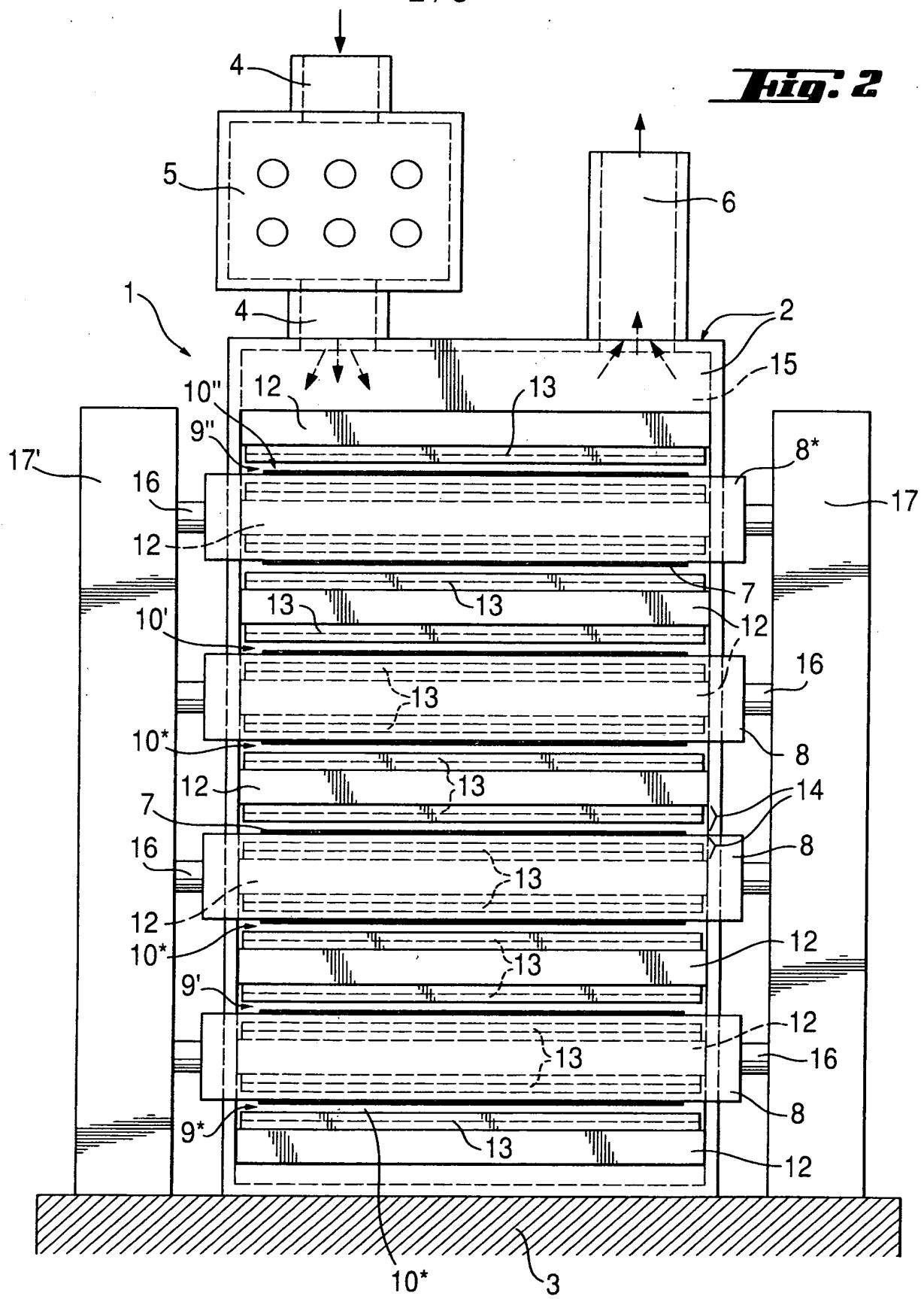


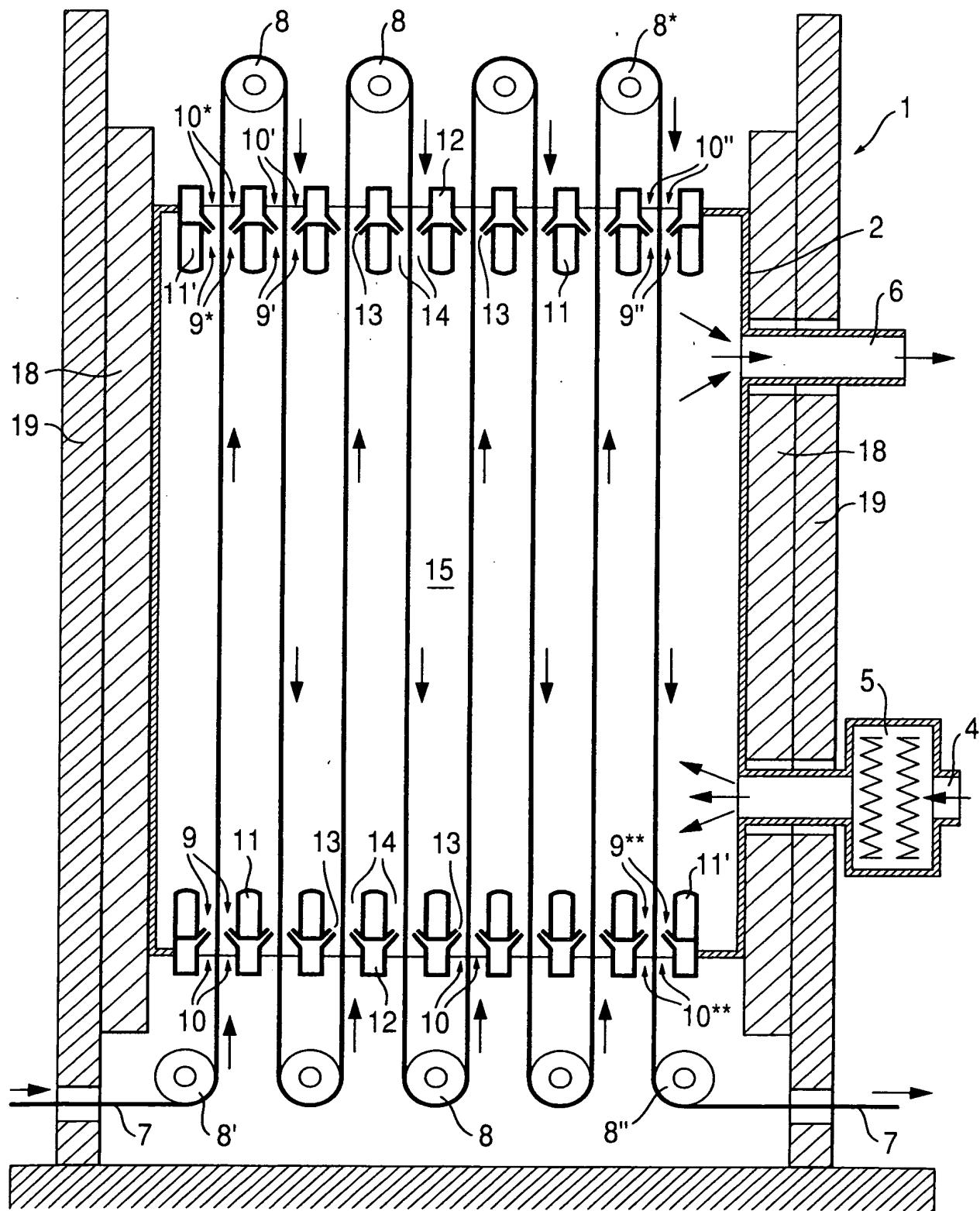
Fig. 3

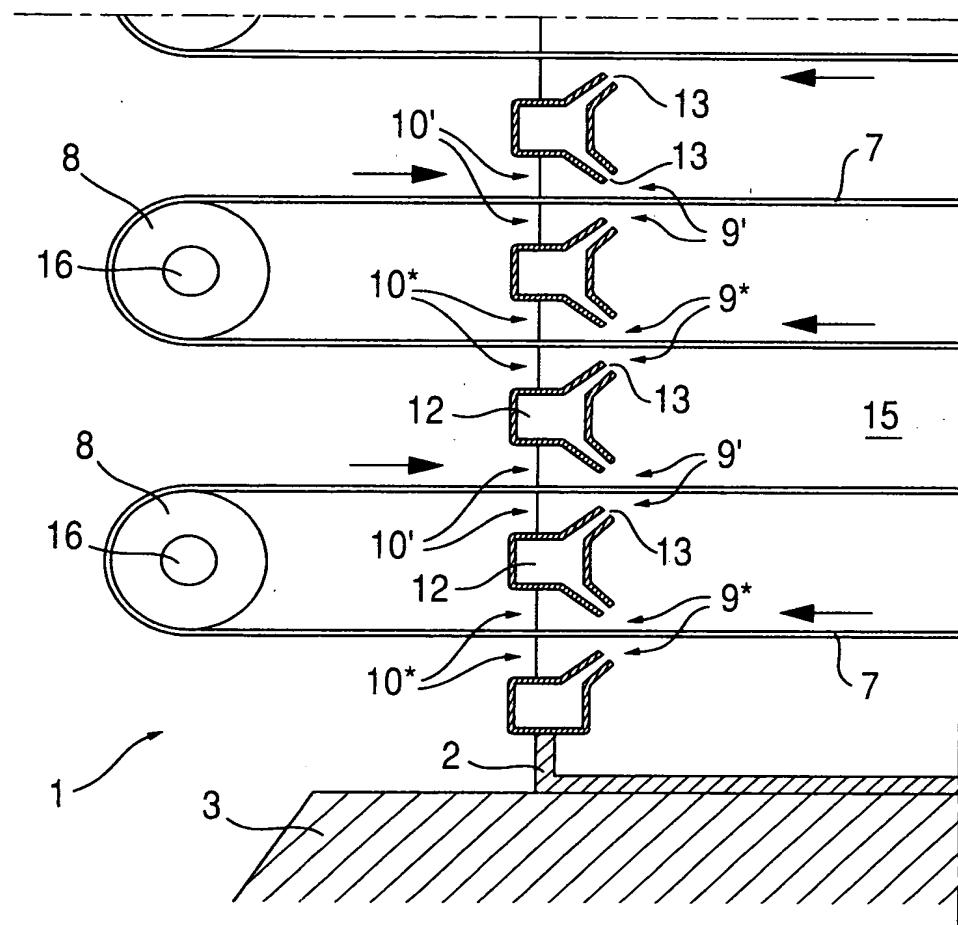
Fig. 4

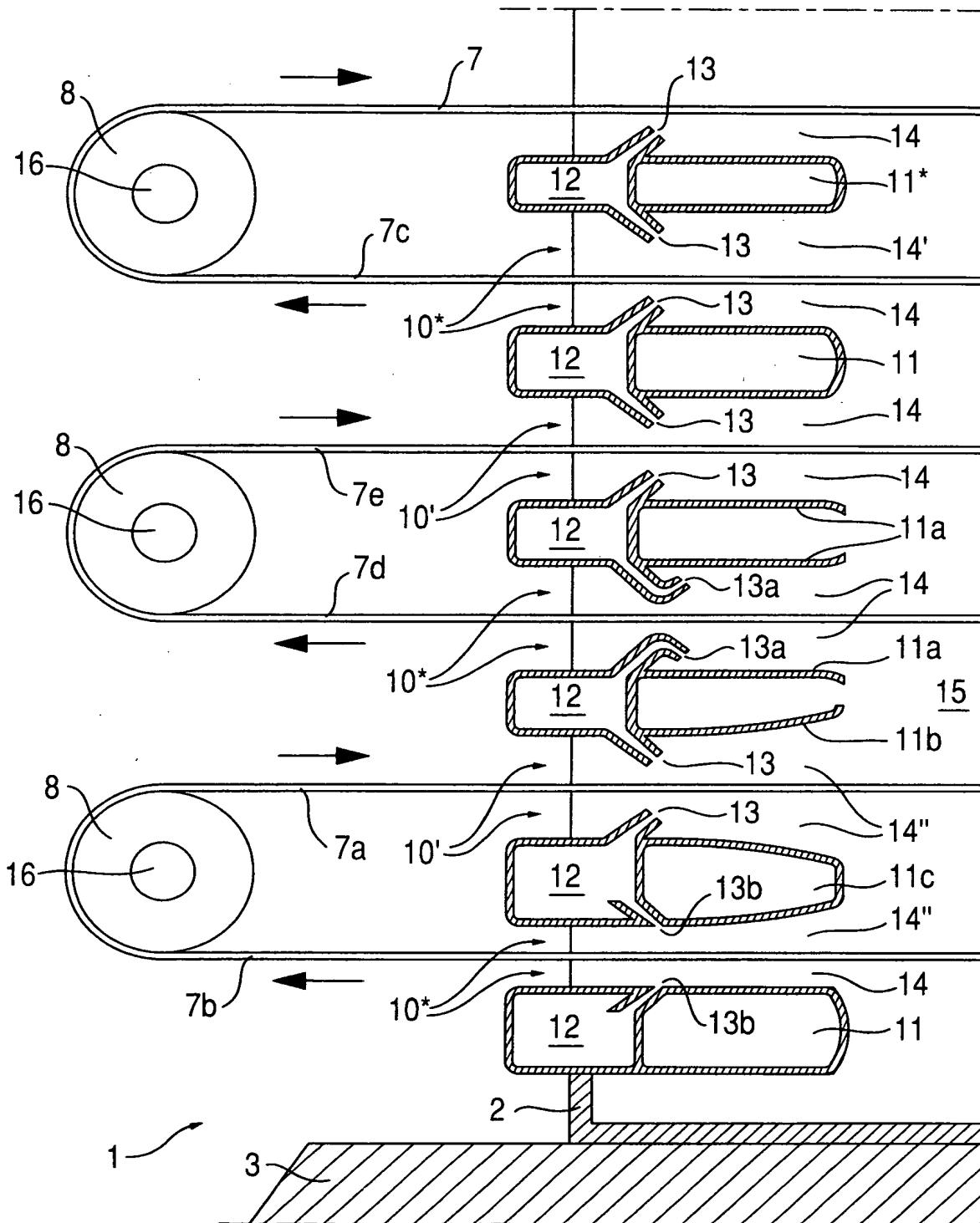
Fig. 5

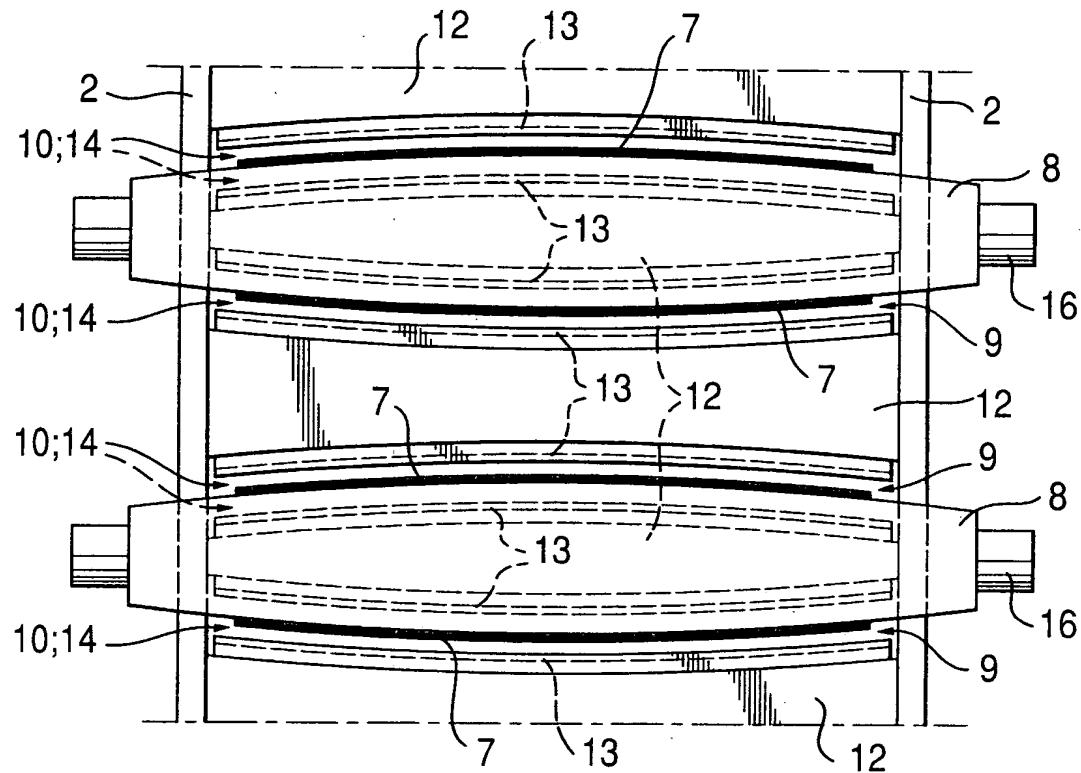
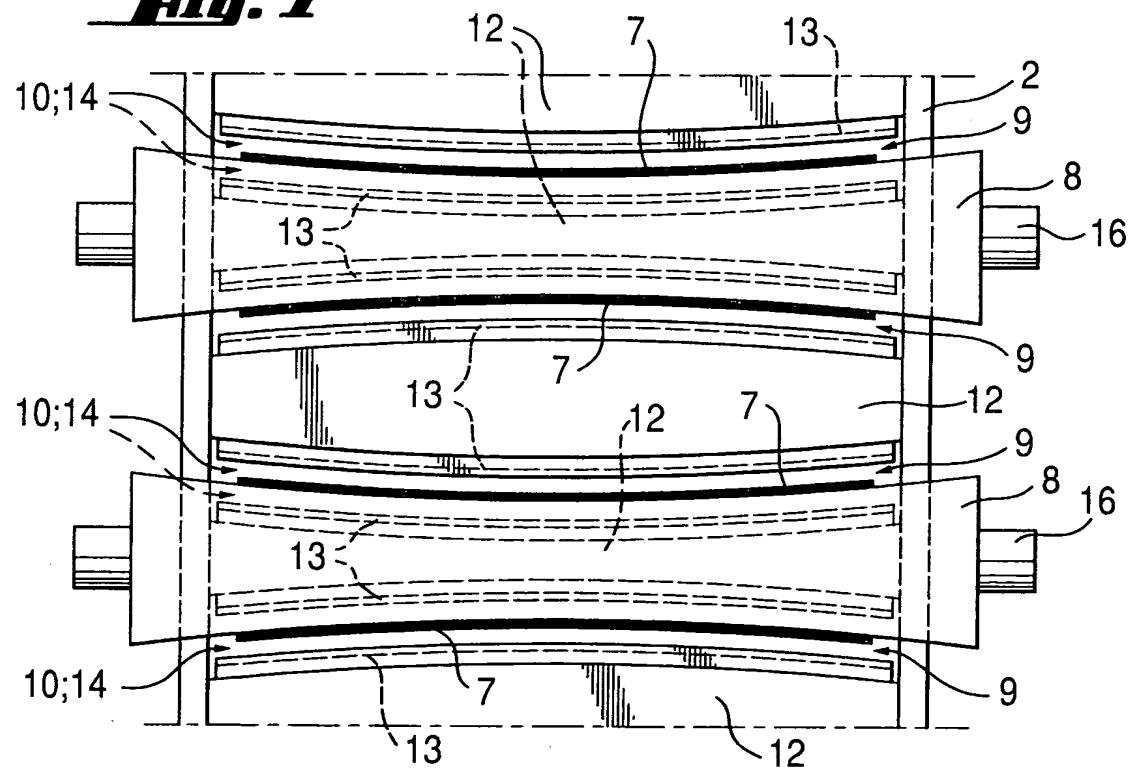
Fig. 6***Fig. 7***

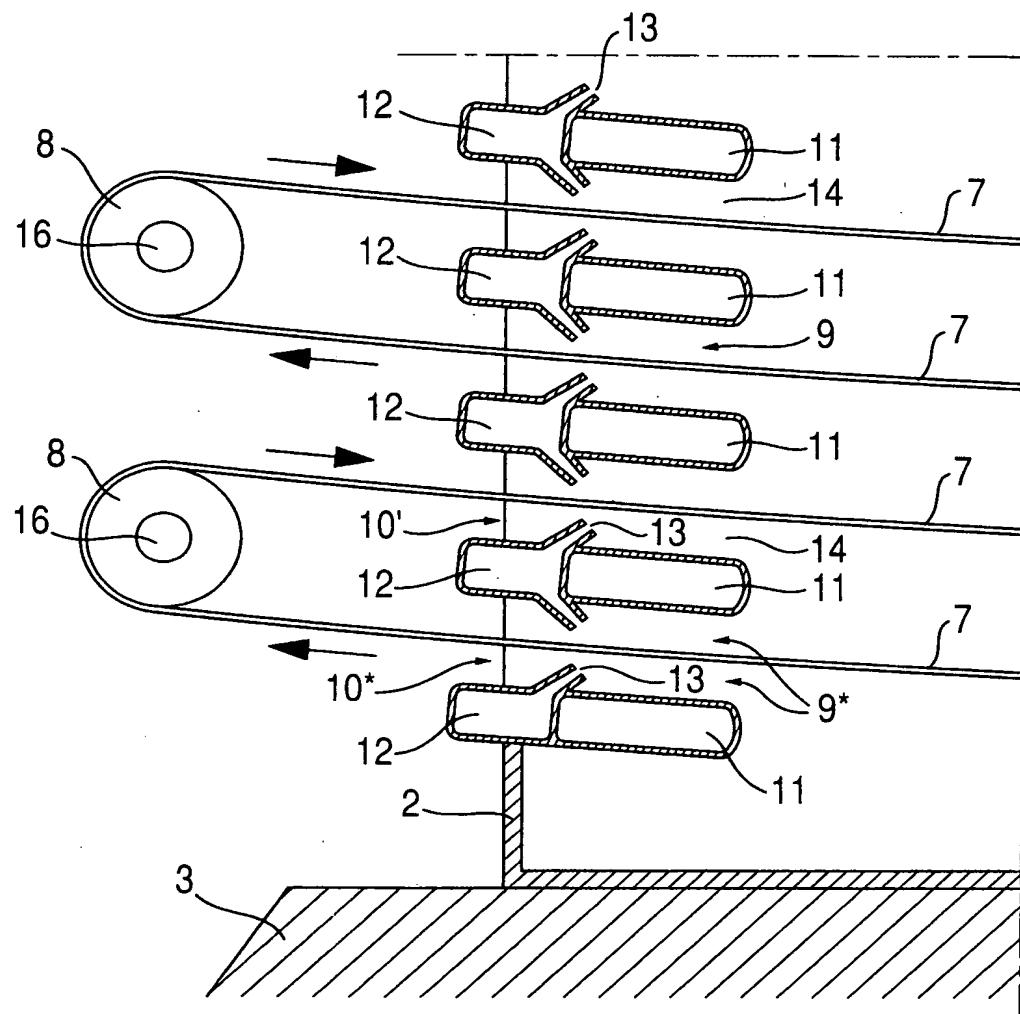
Fig. 8

Fig. 9